

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4191898号
(P4191898)

(45) 発行日 平成20年12月3日(2008.12.3)

(24) 登録日 平成20年9月26日(2008.9.26)

(51) Int.Cl.
B60R 22/28 (2006.01)F I
B60R 22/28

請求項の数 10 (全 9 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2000-575731 (P2000-575731) | (73) 特許権者 | 504204568 |
| (86) (22) 出願日 | 平成11年7月8日(1999.7.8) | | キー セーフティー システムズ、 イン |
| (65) 公表番号 | 特表2002-527284 (P2002-527284A) | | コーポレイテッド |
| (43) 公表日 | 平成14年8月27日(2002.8.27) | | Key Safety Systems, |
| (86) 国際出願番号 | PCT/US1999/015623 | | Inc. |
| (87) 国際公開番号 | W02000/021802 | | アメリカ合衆国 48314 ミシガン州 |
| (87) 国際公開日 | 平成12年4月20日(2000.4.20) | | スターリング ハイッ ナインティーン |
| 審査請求日 | 平成18年5月16日(2006.5.16) | | マイル ロード 7000 |
| (31) 優先権主張番号 | 09/170,409 | (74) 代理人 | 100123788 |
| (32) 優先日 | 平成10年10月13日(1998.10.13) | | 弁理士 宮崎 昭夫 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (74) 代理人 | 100106297 |
| | | | 弁理士 伊藤 克博 |
| | | (74) 代理人 | 100106138 |
| | | | 弁理士 石橋 政幸 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トーションバーを有するシートベルトリトラクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スプール(30)とトーションバー(50)を有しており、前記トーションバーは第1および第2の端部構造部(52b、52a)を備えており、前記第1の端部構造部(52b)は前記スプールに連結されており、前記トーションバーは、前記両端部構造部間に位置しており、大きめの金属棒を、中央付近で長手方向に配向させられた粒子構造を有する、直径を小さくされた棒へと押し出し成形することによって形成され、前記棒が焼きなまされ、所定の動作をするようにねじられた可鍛性の細長い本体(52)をさらに有するシートベルトリトラクタ(20)。

【請求項 2】

前記端部構造(52a、52b)は冷間頭部すえ込み工程によって形成されている、請求項1に記載のシートベルトリトラクタ(20)。

【請求項 3】

前記第2の端部構造部は、衝突中、前記第1の端部構造部と前記スプールが回転するのを可能にし、同時に前記スプールの周りに巻かれたシートベルト(36)を規制可能に伸ばせるようにしつつ、前記トーションバーの前記第2の端部構造部が回転するのを妨げるようにロックするロックホイール組立体(84)に連結されている、請求項2に記載のシートベルトリトラクタ(20)。

【請求項 4】

前記トーションバーは約180度ねじられている、請求項1に記載のシートベルトリト

ラクタ(20)。

【請求項5】

フレーム(22)と、

前記フレームに対して回転可能に支持されており、ねじられたときに所定の反トルクを発生する、押出し成形された、直径が小さい中央部(52)を有する、弾性変形領域と、塑性変形領域の急な開始とを特徴とするトーションバー(50)と、

前記トーションバーと共に回転するように動作可能に連結されたスプール(30)と、乗物の衝突の間作動可能であり、前記トーションバーの第1の部分に作動可能に連結され、前記トーションバーと前記スプールが回転するのを少なくとも一時的に停止させるロック手段(80)とを有し、

10

前記スプールは、その上に位置するシートベルトを有しており、前記トーションバーの前記第1の部分が回転するのを妨げるように前記ロック手段が作動させられ、前記シートベルトに荷重が加えられた場合に、前記スプールと前記トーションバーは、前記トーションバーによってそれがねじれたときに発生する反力によって抗して、シートベルトが伸びる方向に回転することができるシートベルトリトラクタ(20)。

【請求項6】

前記トーションバー(50)は、前記リトラクタ内に設置される前に、前記トーションバーの粒子構造を長手方向に配向させるのに十分な予備応力を受けている、請求項5に記載のシートベルトリトラクタ(20)。

【請求項7】

20

前記トーションバー(50)は、前記リトラクタ内に設置される前に、塑性変形領域の急な開始を生じさせるのに十分な予備応力を受けている、請求項5に記載のシートベルトリトラクタ(20)。

【請求項8】

前記トーションバー(50)は円形断面を有する、請求項5に記載のシートベルトリトラクタ(20)。

【請求項9】

シートベルトを所定長さ保持し、トーションバー(50)を有するスプール(30)を有し、前記トーションバーは第1および第2の端部構造部(52b, 52a)を備えており、前記第1の端部構造(52b)は前記スプールにこれを駆動するように連結されており、

30

前記トーションバーは、前記両端部構造部間に位置しており、大きめの金属棒を、前記トーションバー(50)の中央付近の粒子構造が長手方向に配向させられた、直径を小さくされた棒へと押出し成形することによって形成された可鍛性の細長い本体(52)をさらに有しており、前記棒は、焼きなまされ、所定の動作をするようにねじられており、前記リトラクタは、衝突時に乗物に乗っている人が前方に動くのに抗する反力を前記ベルト上に発生し、前記反力は、前記シートベルトが前記スプールから伸びる期間にわたって概ね一定であるシートベルトリトラクタ(20)。

【請求項10】

前記スプール(30)の有効直径が前記リトラクタの動作中に変わる、請求項9に記載のシートベルトリトラクタ(20)。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、概してトーションバーを有するシートベルトリトラクタに関する。

【0002】

従来型のシートベルトリトラクタは、回転可能に取り付けられたスプールを備えたフレームを有している。このスプールは通常、それぞれが、対応するロック歯止めに係合してロックされる複数の歯を有する、1つまたは2つ以上のロックホイールを備えている。ロック歯止めまたはロックつかみ金は、フレームに回転可能に取り付けられており、ロックホイールの歯との係合解除位置から係合位置に移動することができる。この種のリトラクタ

50

では、スプールが一旦ロックされると、スプールのそれ以上の回転は妨げられる。当業者には、乗物に乗っている人が、ロックされたリトラクタに荷重を加えると、シートベルトが応力を受けて張られ、シートベルトがそれ自身の上を滑る（いわゆるフィルムスプール効果）ため、この種のリトラクタでは、乗物に乗っている人の、全ての前方への動きが止められるわけではないことが理解される。

【0003】

しかし、エネルギーを吸収するリトラクタを用いた場合には、スプールとそれに関連する機構は回転することができ、シートベルトは、乗物に乗っている人によってシートベルトに加えられた荷重にตอบสนองして規制可能に伸びることができる。乗物に乗っている人の前方への動きは、リアクタ内で発生する反力または反トルクによって制限され、張られたシートベルトによって緩和される。このようにして、シートベルトの伸びと乗物に乗っている人の前方への動きが規制される。エネルギーを吸収するシートベルトリトラクタには、圧縮可能なブッシュまたはトーションバーのような変形可能な部材がたいい用いられる。いずれの場合も、弾性限界を超えて、動いている、乗物に乗っている人によってシートベルトに加えられる力によってリトラクタスプールに伝達されるトルクに対する所望の（理論的には一定の）反トルクを発生する作用をする塑性範囲または塑性領域までブッシュがつぶれるか、またはトーションバーがねじれる。

【0004】

エネルギー吸収式リトラクタの目標は、乗物に乗っている人の前方への動きに抗する概ね一定の反力を発生し、衝突の間、すなわち、乗物に乗っている人によってシートベルトに荷重が加えられている全時間の間、この反力を発生できるようにすることである。理論的には、このことは、一定の塑性領域で常に動作するクラッシュブッシュまたはトーションバーを使用することによって実現することができる。

【0005】

トーションバーの場合、シートベルトリトラクタ内では、トーションバーの一端がロックホイールに固定して取り付けられ、他端がリトラクタスプールに固定されている。衝突の間、ロックホイールは、ロックホイールの歯内にロックつかみ金またはロック歯止めを挿入することによって回転しないようにされる。乗物に乗っている人によってシートベルトに荷重が加えられると、スプールは、トーションバーがねじれる際にトーションバー内に発生する反トルクに抗して回転しようとする。発生する反トルクは、トーションバーが回転させられる、すなわちねじれる量のみならず、トーションバーの物性にも依存する。

【0006】

より具体的には、トーションバーによって発生する反トルクは、トーションバーが弾性領域または弾性範囲にあるか、遷移領域または遷移範囲にあるか、または塑性領域または塑性範囲にあるかに応じて変化する。前述のように、理想的なトーションバーでは、弾性範囲は急勾配（無限に急な勾配または変位曲線であることが好ましい）を特徴とし、塑性範囲は、弾性領域からの急な遷移を有する完全に一定のトルク変位領域を特徴とする。この理想的なトーションバーと、対応するシートベルトリトラクタでは、一旦トーションバーの第1の端部がロックされスプールに荷重が加えられると、トーションバーは、その弾性範囲（図1の曲線100を参照）から、シートベルトが伸ばされる際にリトラクタによって一定の反力が発生するように作用する塑性範囲にただちに遷移する。

【0007】

従来技術のトーションバーは、多数の異なる製造方法を用いて作製されている。1つの方法では、非常に大きな金属棒が、その直径を所望の寸法に小さくするように機械加工される。その後、端部構造部が、冷間圧延によってなどして、機械加工された棒上に形成される。棒を機械加工することによって、通常は一樣でない、応力の立上がりが生じる場合があり、機械加工された棒を冷間圧延することによって、金属の粒子構造が望ましくないように再配向されると考えられている。トーションバー内の応力分布をより一樣にするために、最終製品のコストを高くする焼きなましステップがしばしば用いられる。しかし、この種のトーションバーは、弾性領域、長く伸びた弾性/塑性遷移領域、および塑性領域を

10

20

30

40

50

有する、図 1 の曲線 1 0 2 に示されているのと同様のトルク変位特性曲線を示すため、本発明の目的を達成しない。他の製造方法では、トーションバーは、金属棒またはワイヤ（大径）が所望の寸法よりも小さい直径を有する冷間成形工程を用いて作製される。所望の直径よりも小さい棒は、所望のより大きな直径を有する棒へと膨張させられる。この種の棒は試験されており、図 1 の曲線 1 0 2 と同様のトルク変位特性曲線を示す。従来技術では、短縮されたすなわち急な弾性 / 弾性遷移領域を有するトーションバーを作製する方法も提案されている。この方法では、事前に機械加工された、または事前に形成されたトーションバーが、シートベルトリトラクタ内に設置される前に（降伏トルクレベルを超えて事前にトルクを加える、すなわち事前にねじることによって）硬化加工される。この技法の 1 つの潜在的な欠点は、事前にねじることによって、リトラクタ内に設置された後、衝突時に、トーションバーがさらにねじられることのできる有効範囲が狭くなることである。

10

【 0 0 0 8 】

シートベルトリトラクタ内で用いられるトーションバーを作製する他の方法が従来から提案されている。このトーションバーは、両端部構造部間に位置しており、非常に大きな金属棒を、中央付近で長手方向に配向させられた粒子構造を有する、直径が小さい棒へと押し出し成形することにより棒の材料に予備応力を加えることによって形成された、可鍛性の細長い本体から形成される。このトーションバーの端部構造部は、冷間頭部すえ込み工程によって形成されていた。この工程では、冷間頭部すえ込みされた棒は焼きなまされていない。この工程では、冷間頭部すえ込みによってトーションバーの中央部分の長手方向の粒子構造が乱されることはなかった。

20

【 0 0 0 9 】

冷間頭部すえ込みされた構造部を有する棒の材料が最初に押し出し成形された場合、しかし、本発明者が最初に提案したように、その後、トーションバーが、粒子構造を増大させない温度または持続時間以外ではない温度または持続時間で焼きなまされ、事前にねじられた場合、優れた結果を期待できることが分かっている。

【 0 0 1 0 】

（発明の詳細な記述）

図 3 a および 3 b は、本発明によって作製されたトーションバーを示している。トーションバー 5 0 は、中央本体 5 2 と、トーションバーがそれぞれスプリングアーバおよびつめ車本体とはめ合わせられるのを可能にする端部構造部 5 2 a , 5 2 b とを備えている。トーションバー 5 0 は、円直径を有する金属棒（または大径のワイヤ）から作製されている。好ましい実施形態では、この棒またはワイヤは、A I A I / S A E 1 0 0 5 修正（C H Q）グレードのワイヤまたは材料から作製される。このワイヤまたは材料は、ロックウェル B 値が 5 0 ~ 7 0、好ましくは 6 0 ~ 6 5 の範囲の、公知の熱間圧延されたアルミニウムキルド微粒子スフェリダイズド焼きなまし鋼を用いて形成される。この金属は、最大継ぎ目深さが 0 . 1 m m の表面仕上げを有する必要がある。引張り強さは 1 c m² 当たり 2 8 1 2 ~ 4 2 1 8 k g である必要がある。この棒の材料の最大化学組成は、炭素 0 . 0 6、マンガン 0 . 3 5、リン 0 . 0 2、硫黄 0 . 0 2、シリコン 0 . 1、銅 0 . 0 1、クロム 0 . 0 8、モリブデン 0 . 0 4、およびアルミニウム 0 . 0 6 であることが好ましい。伸びは 5 c m で 2 5 % である。最大粒径は 5 である。棒の材料の直径は 9 . 5 2 5 ~ 1 1 . 0 9 9 m m である。この金属は、十分な可鍛性を有し、粒子構造が概ね長手方向に配向しているため選択される。

30

40

【 0 0 1 1 】

金属棒 1 1 0 の初期の直径 D i（図 3 a 参照）は、トーションバー 5 0 の所望の、すなわち最終の直径 D d よりも約 5 % 大きい。トーションバーの最終の直径は約 1 c m（9 . 8 m m）である。トーションバーの最終の直径は、棒 1 1 0（図 3 a 参照）が金型（不図示）から部分的に押し出し成形される冷間成形押し出し工程を用いて得られ、次に所望の長さ切断される。この押し出し工程またはステップの間、金属棒 1 1 0 の粒子構造は、概ね長手方向に配向したままである。参照番号 5 3 は、長手方向の粒子構造の典型的なパターンを

50

概略的に示している。すなわち、粒子構造は、トーションバー 50 の軸 112 に実質的に平行に配向している。最初の棒またはワイヤの材料の粒子構造が長手方向に配向していない場合でも、この押出し工程によって粒子構造はそのように配向させられる。

【0012】

棒 110 の直径を所望の寸法に縮小した後、棒の端部が、端部構造部 52a, 52b を形成するように冷間頭部すえ込みされる。これらの構造は、複数のステップの工程で形成することも、あるいは単一のステップで形成することもできる。図 4a および 4b は、各端部構造部の端面図を示している。端部構造部 52a は、複数のスプライン 56a が形成された、直径が大きくなった部分を備えている。端部構造 52b は、スプライン 56 と、図 5 に示されているようにスプリングアーバ 60 を受容する手段を構成する一体に形成された少なくとも 1 つのくぼみまたは溝 58 を有する大きくなった部分を備えている。直径が大きくなった、スプラインが形成された部分 56a、56b を形成するのに用いられる冷間頭部すえ込み工程は、長手方向の粒子構造を棒内に維持するのみならず、この材料の粒子構造に半径方向の成分を付加する。しかし、遷移部分 55, 57 (図 3b 参照) によって粒子構造および応力分布の不連続性が防止されると考えられている。その後、上記のように形成されたトーションバーは、棒の粒径を乱さない温度および持続時間で焼きなまされる。残念なことに、この焼きなまされたトーションバーは、所望の厳密なトルク変位曲線を与えない。この曲線 (図 2 の試験データ参照) は、特徴的に低降伏点を示す。この低降伏点の実際上の結果として、焼きなまされたトーションバーは、早すぎる時期に変形する場合がある。

【0013】

トーションバーは、焼きなまされた後でねじることによって再び予備応力を加えられる。(9.8mm の直径のトーションバーの円形棒として形成された) 上述の棒材料で、(端部構造部の先端から先端までの) 全長が 58.3mm の場合、この棒は 0.5 回転だけねじられる。結果として得られた試験データが図 2a に示されている。図を見るとわかるように、図 2 に示されている低降伏点がなくなっている。この棒によってその塑性領域で発生するトルクは、1 度当たり約 0.0067Nm の勾配でいくらか線形に増加している。その後このトーションバーを試験したところ、低降伏点を除去した効果によって衝突時の運動性能が改善されることが確認された。図 2a の曲線 200 によって示されている試験データを再び参照すると、トーションバー 70 の弾性挙動と塑性挙動との間の遷移領域が大幅に小さくなったことが示されており、これは上述のように事前にねじることによって達成される。事前のねじりの量はたいいてい、棒の選択された直径、長さ、および材料と共に変わる。

【0014】

トーションバーとエネルギーを吸収するシートベルトリトラクタ 20 の主要構成部材の構成を示す図 5 を参照する。リトラクタ 20 は、第 1 および第 2 の側面 24a, 24b、および背面 24c を備えたフレーム 22 を有しており、第 1 および第 2 の側面は、それぞれの第 1 の開口部 28a および 28b をそれぞれ備えている。リトラクタ 20 は、フレームに回転するように支持された中空のスプール 30 も備えている。スプール 30 は、中央本体 32 と、中央本体のそれぞれの端部にある向かい合うフランジ 34a, 34b を備えている。中央本体は、一端に形成されたスプライン 42 を有する中空穴 40 を備えている。本体は、ある長さのシートベルト (シートベルト帯ひも) 36 の端部を受容し、しっかりと固定する、公知の構造のスロット (不図示) のような手段も備えている。参照番号 36a は、スプールの周りに巻かれたシートベルト 36 のいくつかの層を指している。

【0015】

トーションバー 50 は穴 40 内に受容されている。このトーションバーは、中央本体 52 と端部構造部 52a, 52b を備えている。前述のように、端部構造部 52b は、(スプールのスプライン 42 に伝動するように係合する) スプライン 56 を備えている。くぼみまたは溝 58 (図 4b も参照) は、スプリングアーバ 62 の駆動キー 60 を受容する。スプリングアーバは、巻返しばね 66 の内側端部が受容されるスロット 64 を備えている。

巻返しばねの外側端部はばねカバー 68 にしっかりと固定されている。このカバーは、フレームの側面 24b にしっかりと固定されており、フレームの開口 28b 内に受容される円形突起 70 を備えている。この円形突起は、スプリングアーバ 62、トーションバー 50、およびスプール 30 を回転するように支持するブッシュとして機能する。スプールは、トーションバー 50 のスプライン 42 付近に位置する向かい合うポケット 38 を備えている。トーションバーが適当な位置にある状態で、スプール 30 を、スプールのスプライン 42 とトーションバーのスプライン 56b を押し付けるように局所的に変形するために、ポケットに工具が挿入される。

【0016】

緊急ロックリトラクタ (ELR) は様々なつめ車組立体またはロックホイール組立体を備えている。本発明で用いる厳密な種類は特に重要ではない。当該技術分野で知られているように、つめ車組立体は、ロック歯止めを、シートベルトの伸びを停止させるためにつめ車またはロックホイール上の歯と係合させるためのセンサ手段を備えている。このような手段は通常、所定のレベルを超える乗物の減速を検知する乗物センサまたは慣性センサと、シートベルト (帯ひも) が所定のレベルを超える速度でスプールから引き出されたときに、リトラクタのロックを開始するように作動させられるウェブセンサの使用を含んでいる。つめ車組立体またはロックホイール組立体は、ロックカップをリトラクタシャフトに (本実施形態の場合はトーションバーに) 結合する、プラスチックまたは金属製のつめ車に係合する 1 つまたは 2 つ以上のプラスチック製センサ歯止めを用いてもよい。ロックカップをシャフト (トーションバー) に結合すると、このロックカップは回転する。ロックカップの運動によって、荷重を吸収する、通常は金属製のロック歯止めが、荷重を吸収する金属製のロックホイールに係合する位置に動かされ、したがって、一時的 (トーションバーのようなエネルギーを吸収する部材を使用している場合) にせよ、シートベルトの伸びが停止される。本発明と共に使用できる 1 つのこのようなロックホイール組立体は、引用によって本明細書に組み込まれている米国特許第 5529258 号および EP 特許第 0228729 号に開示されている。

【0017】

トーションバー 50 の端部構造部 52a はつめ車組立体 80 にしっかりと固定されている。この組立体は、つめ車本体 82 と、歯 85 を有するロックホイールまたはつめ車 84 を備えている。つめ車本体は、トーションバー 50 のスプライン 56a に係合する内部スプライン 88 を有する管状部 86 を備えている。ロックホイールは、本体 82 の一部であってもよく、または図示のように、本体 82 に杭で固定された独立した部品であってもよい。つめ車本体は、フレームの開口 28a 内に受容され、ブッシュ 90 によって支持されている。ロック歯止め 92 は、フレームの側面 24a 上に回転するように支持されており、乗物センサまたはウェブセンサの作動に応答してロックホイール 84 の歯 84 に係合する位置に移動可能である。

【0018】

ロックホイール組立体 80 は、スプール 30 の回転の角加速度を検知するように結合されたウェブセンサ 220 を備えている。図示のように、ウェブセンサは、速度 (ロックされる前) がスプールの速度に等しいロックホイール組立体を介してトーションバー 50 に結合されている。ロックホイール組立体は乗物センサ 222 をさらに備えている。上述のように、ウェブセンサと乗物センサの具体的な実現形態には様々な形態があるが、このことは当該技術分野で知られている。乗物センサまたはウェブセンサが作動させられたときはいつでも、ロック歯止め 92 は公知の機構を介してロックホイール 84 にロック係合される。

【0019】

リトラクタ 20 の動作は一般的に、上記で概略的に説明した動作と同じである。衝突の間、トーションバー 50 の端部 52a がさらに回転するのがロックされ、乗物に乗っている人が移動するか、または前方への移動を試みたときにシートベルトに荷重が加えられる。乗物に乗っている人による荷重は、トーションバーのばね端部 52b が回転させられたと

10

20

30

40

50

きに発生する反トルクによって運動が妨げられるベルト36を介してスプール30に伝達される。乗物に乗っている人による荷重が増大すると、スプール30とトーションバーが反力に抗して回転し、それによってシートベルト36が伸ばされ、乗物に乗っている人が規制されながら前方に移動することが可能になる。

【0020】

従来技術では、エネルギーを吸収するシートベルトリトラクタを一定力リトラクタと呼んでいる。この名称はおそらく、トーションバーやクラッシュリングのようなエネルギー吸収装置が塑性領域へと変形させられたときに得られる理論的な一定の塑性反トルク（または力）を指すものである。この一定のトルクが例えばトーションバーで発生すると、この力はリトラクタのスプールに伝達され、次にシートベルトに伝達される。しかし、概ね一定の反力を与えるリトラクタを作製することが目標である場合、完全なトーションバーを使用してもこれは可能にならない。このことは以下から理解される。シートベルト上の反力 F は、定常状態で、 $0.5 * D * T$ に等しく、ここで、 F はベルトで測定される反力であり、 D はスプールと、その上にある、シートベルト帯ひものロールとを加えた有効直径であり、 T はトーションバーによって発生する反トルクである。乗物に乗っている人がスプールに荷重を加えると、トーションバーはねじれ始め、反トルクを発生する。しかし、スプールがねじれると、より多くのシートベルト帯ひものがスプールから伸ばされ、有効直径 D が小さくなる。したがって、トルク T が一定であったとしても、ベルトの反力は、スプールから取り出されたベルトに応じて変わる。

【0021】

図6は、95百分位数のハイブリッドIIIDामीと上述のトーションバーリトラクタを用いた衝突シミュレーションに関する試験データである。この試験データは、本発明を用いたリトラクタが、顕著に一定な反力を発生できることを示している。この試験の前に、シートベルト帯ひものを、約3～4層のシートベルトがスプール上に巻かれたまま残るようにリトラクタから引き出し、ダミーの周りにしっかりと固定した。試験の前の有効直径は $D = D_s + D_w$ であった。ここで、 D_s は、41mmであるスプールの固定直径であり、 D_w は、スプール上に残された3～4層のシートベルトによる追加幅寸法である。この試験条件では、 $D = 50$ mmであった。使用されたシートベルトは、伸びが約6%であり、厚さが約1.27mmである一般的な織ポリエステルシートベルト材料であった。結果として得られた組合せによって、ほぼ一定の反力が得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 理想化されたトーションバーと、円形断面を有する一般的なトーションバーのトルク変位曲線を示す図である。

【図2】 図2は、冷間成形され、焼きなまされたトーションバーのトルク変位曲線を示す試験データを示す図であり、図2aは、冷間成形され、焼きなまされ、事前にねじられたトーションバーに関する試験データを示す図である。

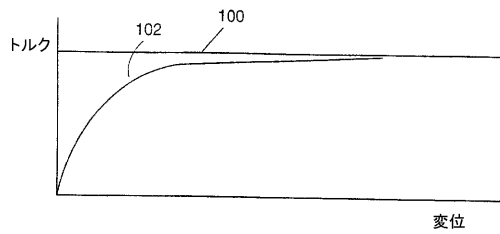
【図3】 様々な完成ステップでのトーションバーを示す図である。

【図4】 トーションバーの端面平面図である。

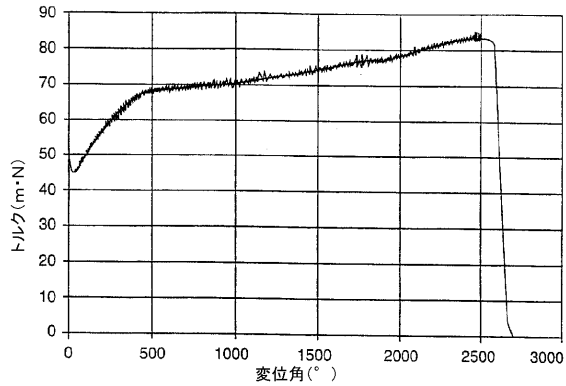
【図5】 本発明のトーションバーを組み込んだシートベルトリトラクタを示す図である。

【図6】 ベルトの力の曲線を時間と対比して示す図である。

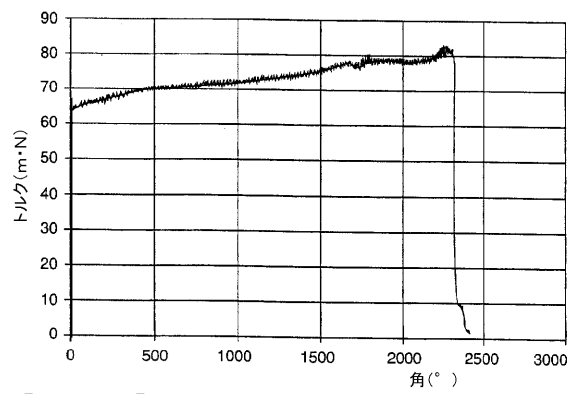
【図 1】



【図 2】



【図 2 a】



【図 3 a】

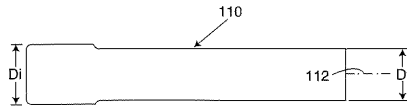


Fig. 3a

【図 3 b】

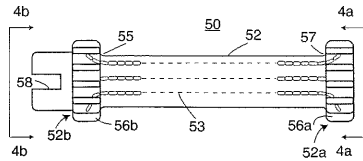


Fig. 3b

【図 4 a】

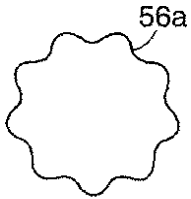


Fig. 4a

【図 4 b】

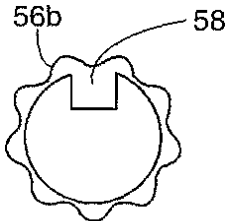


Fig. 4b

【図 5】

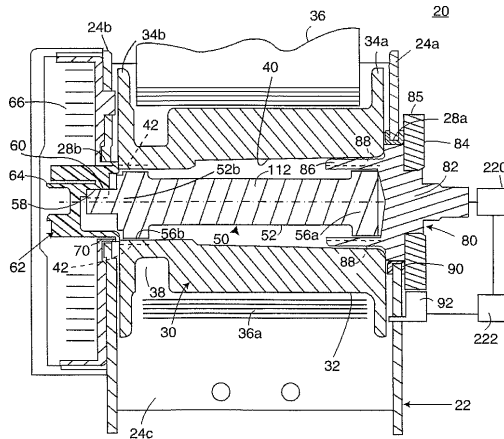
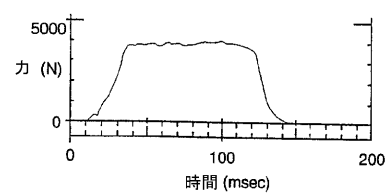


Fig. 5

【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 コニング、 リチャード、 ダブリュ .
アメリカ合衆国 4 8 0 9 7 ミシガン州 イェール パウアーズ ロード 1 6 3 2 2

審査官 関 裕治朗

(56)参考文献 特開平 1 0 - 6 9 2 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B60R 22/28